

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 7 0 0 8
Application Number:
[J P 2 0 0 3 - 0 8 7 0 0 8]
ST. 10/C] :

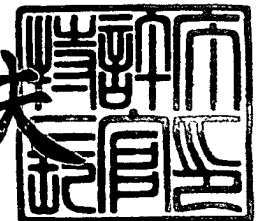
願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 4 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0098785

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号
 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 金 英憲

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109748

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 飯高 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088041

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092495

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 蛭川昌信

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092509

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 荳澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 166236

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208335

【包括委任状番号】 0107788

●
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トナー消費量演算装置および方法と画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数色に対応したトナーがそれぞれ充填されたトナーカートリッジを具備するロータリー現像ユニットを用いて、同量の記録媒体に画像形成を行うことで消費される各色のトナー消費量を求めるトナー消費量演算装置であって、

画像形成領域のトナー消費量を求めるトナーカウンタと、非画像形成部におけるトナー消費量をオフセット値として予め記憶しておく記憶手段と、トナーカートリッジ駆動時間を計時する手段と、トナーカートリッジ駆動時間に対応した前記オフセット値を前記画像形成領域のトナー消費量に加算して、全体としてのトナー消費量を演算する手段とを具備することを特徴とする、トナー消費量演算装置。

【請求項 2】 前記オフセット値を各色毎に異なる数値で設定したとを特徴とする、請求項 1 に記載のトナー消費量演算装置。

【請求項 3】 複数色に対応したトナーがそれぞれ充填されたトナーカートリッジを具備するロータリー現像ユニットを用いて、同量の記録媒体に画像形成を行うことで消費される各色のトナー消費量を演算するトナー消費量演算方法であって、

画像形成領域でトナーが消費される画素数をカウントする段階と、前記カウント値を必要に応じて補正して第 1 のトナー消費量を積算する段階と、オフセット値として設定されている非画像形成部におけるトナー消費量をトナーカートリッジ駆動時間に対応させて第 2 のトナー消費量として求める段階と、前記第 1 のトナー消費量に第 2 のトナー消費量を加算して第 3 のトナー消費量を演算する段階と、からなることを特徴とする、トナー消費量演算方法。

【請求項 4】 前記請求項 1 または請求項 2 に記載のトナー消費量演算装置と、前記トナーカートリッジに充填された各色のトナー残量を記憶する記憶手段と、前記各色のトナー残量が所定値に到達したときに、当該トナーカートリッジの交換時期と判定する判定手段とを備え、前記トナー残量は初期値から前記全体

としてのトナー消費量を減算して求めて、トナーカートリッジの寿命管理を行うことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 5】 前記所定値は、トナー残量が多い順に設定される、ニアエンド値、エンド値、エンドエンド値のいずれかとすることを特徴とする、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記所定値は、記録媒体に形成される画像の割合である画占率により異なる値としたことを特徴とする、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記トナーカートリッジは、多数の記録媒体に画像を形成する大容量トナーカートリッジと、少数の記録媒体に画像を形成する小容量トナーカートリッジの複数のトナーカートリッジを交換して使用可能であって、前記所定値は、複数のトナーカートリッジで同色に対してそれぞれ異なる値に設定したことを特徴とする、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記請求項 1 または請求項 2 に記載のトナー消費量演算装置と、静電潜像を担持可能に構成された像担持体とを備え、前記ロータリー現像ユニットは、前記複数のトナーカートリッジに収納されたトナーをその表面に担持するとともに、所定の回転方向に回転することによって異なる色のトナーを順次前記像担持体との対向位置に搬送し、

前記像担持体と前記ロータリー現像ユニットとの間に現像バイアスを印加して、前記トナーを前記ロータリー現像ユニットから前記像担持体に移動させることで、前記静電潜像を顕像化してトナー像を形成することを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 9】 前記像担持体に形成されたトナー像を、中間転写部材に転写することを特徴とする、請求項 8 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、実際の消費量を把握できるようにトナー消費量を精度良く演算する、トナー消費量演算装置および方法と画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トナーを使用して画像を形成する画像形成装置においては、トナー補給などのメンテナンスや画質の維持などの理由で、トナーの消費量または残量を確認し、トナーカートリッジの寿命を管理する必要がある。本件出願人は、簡単な構成で精度よくトナーの消費量を求めることのできるトナー消費量検出方法および装置をすでに開示している（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

この検出方法および装置においては、印刷ドットの値とトナー消費量の関係が非線形で、しかも当該印刷ドットに隣接する印刷ドットの状態によっても変化することに鑑み、印刷ドット列を孤立ドット、2 連続ドット、中間値ドットの 3 つのパターンに分け、これらのパターン毎にその形成個数を計数し、それらの計数値に基づいてトナーの消費量を求めている。

【0 0 0 4】**【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 1 7 4 9 2 9 号公報（第 4 頁）

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

このような画像形成装置においては、画像形成が繰り返されることにより、トナーカートリッジに充填されているトナーが消費されて徐々に減少する。トナーカートリッジに充填されているトナー量があるレベルよりも少なくなると、「トナーカートリッジを交換して下さい」などのメッセージが画像形成装置の表示部に表示され、ユーザに注意を促している。

【0 0 0 6】

ユーザとしては、資源を有効に利用するとの観点からも、トナー残量を正確に把握して適性な時期にトナーカートリッジの交換を行いたいという要請がある。前記特許文献 1 に記載の発明においては、印刷ドット列の配列パターンを 3 種類に分けて、1 頁単位あるジョブ期間におけるトナー消費量を、前記印刷ドット列の配列パターンに基づいて求めることが開示されている。

【0 0 0 7】

すなわち、記録媒体の画像形成領域において現実に消費されたトナー量を検出することにより、トナーカートリッジに充填されているトナー初期値からトナー消費量を減算し、トナー残量を求めている。しかしながら、画像形成装置においては、画像形成領域以外に記録媒体の非画像形成領域（白地）においてトナーが付着する「かぶり」という現象が発生する。

【0008】

したがって、画像形成装置におけるトナー残量を把握しトナーカートリッジの寿命管理を行うためには、画像形成領域において消費されたトナー量のみならず、前記かぶりによるトナー消費量を考慮する必要がある。しかしながら、前記特許文献1にはかぶりによるトナー消費量については記載されていない。このため、従来技術においては、トナー消費量の演算を精度良く適正に行うことができないという問題があった。

【0009】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、実際の消費量を把握できるように、トナー消費量の演算を精度よく行うトナー消費量演算装置および方法と画像形成装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明のトナー消費量演算装置は、複数色に対応したトナーがそれぞれ充填されたトナーカートリッジを具備するロータリー現像ユニットを用いて、同量の記録媒体に画像形成を行うことで消費される各色のトナー消費量を求めるトナー消費量演算装置であって、

画像形成領域のトナー消費量を求めるトナーカウンタと、非画像形成部におけるトナー消費量をオフセット値として予め記憶しておく記憶手段と、トナーカートリッジ駆動時間を計時する手段と、トナーカートリッジ駆動時間に対応した前記オフセット値を前記画像形成領域のトナー消費量に加算して、全体としてのトナー消費量を演算する手段とを具備することを特徴とする。このように、非画像形成部におけるトナー消費量をオフセット値として設定しておき、トナーカートリッジ駆動時間に対応させて、前記オフセット値を画像形成部におけるトナー消

費量に加算して全体としてのトナー消費量を演算している。このため、精度良くトナー消費量の演算を行うことができ、実際のトナー消費量を確実に把握することができる。

【0011】

また、前記オフセット値を各色毎に異なる数値で設定したとを特徴とする。このように、非画像形成部におけるトナー消費量をオフセット値として設定する際に、各色同一ではなく画像形成に用いる色により異なる値に設定している。このため、かぶりのような非画像形成部へのトナー消費の実態に即して、精度良くトナー消費量を演算することができる。

【0012】

また、本発明のトナー消費量演算方法は、複数色に対応したトナーがそれぞれ充填されたトナーカートリッジを具備するロータリー現像ユニットを用いて、同量の記録媒体に画像形成を行うことで消費される各色のトナー消費量を演算するトナー消費量演算方法であって、

画像形成領域でトナーが消費される画素数をカウントする段階と、前記カウント値を必要に応じて補正して第1のトナー消費量を積算する段階と、オフセット値として設定されている非画像形成部におけるトナー消費量をトナーカートリッジ駆動時間に対応させて第2のトナー消費量として求める段階と、前記第1のトナー消費量に第2のトナー消費量を加算して第3のトナー消費量を演算する段階と、からなることを特徴とする。このように、オフセット値として設定されている非画像形成部における第2のトナー消費量をトナーカートリッジ駆動時間に対応させて求め、画素数のカウントによる第1のトナー消費量に加算して、全体としての第3のトナー消費量を積算している。このため、正確に累積のトナー消費量が求められ、精度の良いトナー消費量の演算を行うことができる。

【0013】

また、本発明の画像形成装置は、前記請求項1または請求項2に記載のトナー消費量演算装置と、前記トナーカートリッジに充填された各色のトナー残量を記憶する記憶手段と、前記各色のトナー残量が所定値に到達したときに、当該トナーカートリッジの交換時期と判定する判定手段とを備え、前記トナー残量は初期

値から前記全体としてのトナー消費量を減算して求めて、トナーカートリッジの寿命管理を行うことを特徴とする。このように、画像形成装置が動作している際のトナー消費量を精度良く求め、その結果からトナー残量を求めているので、トナーカートリッジの寿命管理を的確に行うことができる。

【0014】

また、本発明の画像形成装置は、前記所定値は、トナー残量が多い順に設定される、ニアエンド値、エンド値、エンドエンド値のいずれかとすることを特徴とする。このため、トナーカートリッジの交換時期をきめ細かに判定し報知することができるので、ユーザに対する利便性が向上する。

【0015】

また、本発明の画像形成装置は、前記所定値は、記録媒体に形成される画像の割合である画占率により異なる値としたことを特徴とする。トナー消費量はシートに形成された全体の画像量により異なるが、このような構成とすることにより、画占率が異なる種々の画像形成に対応したトナーカートリッジ寿命管理を行うことができる。

【0016】

また、本発明の画像形成装置は、前記トナーカートリッジは、多数の記録媒体に画像を形成する大容量トナーカートリッジと、少数の記録媒体に画像を形成する小容量トナーカートリッジの複数のトナーカートリッジを交換して使用可能であって、前記所定値は、複数のトナーカートリッジで同色に対してそれぞれ異なる値に設定したことを特徴とする。このため、大容量トナーカートリッジまたは小容量トナーカートリッジのいずれを使用する場合でも、適切なトナーカートリッジの寿命管理を行うことができる。

【0017】

また、本発明の画像形成装置は、前記トナー消費量演算装置と、静電潜像を担持可能に構成された像担持体とを備え、前記ロータリー現像ユニットは、前記複数のトナーカートリッジに収納されたトナーをその表面に担持するとともに、所定の回転方向に回転することによって異なる色のトナーを順次前記像担持体との対向位置に搬送し、

前記像担持体と前記ロータリー現像ユニットとの間に現像バイアスを印加して、前記トナーを前記ロータリー現像ユニットから前記像担持体に移動させることで、前記静電潜像を顕像化してトナー像を形成することを特徴とする。このため、ロータリー現像ユニットを用いて複数色のトナーで同量の記録媒体に画像形成を行う画像形成装置において、画像形成の実態に即して精度良くトナー消費量を演算することができる。

【0018】

また、本発明の画像形成装置は、前記像担持体に形成されたトナー像を、中間転写部材に転写することを特徴とする。このため、中間転写部材を用いる画像形成装置において、精度良くトナー消費量を演算することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

図5は本発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す縦断側面図である。また、図6は図5の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像の形成や、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像の形成を行う。

【0020】

本発明の画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じて、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられる。この際に、メインコントローラ11からエンジンコントローラ10に指令信号が送信される。この指令信号に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EGの各部を制御して、シートS（記録媒体）に画像信号に対応する画像を形成するものである。

【0021】

このエンジン部EGでは、「像担持体」として機能する感光体2が図5の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体2の周りにその回転方向D1に沿って、帯電ユニット3、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部5がそれぞれ配置されている。帯電ユニット3は帯電制御部103から帯電

バイアスが印加されており、感光体 2 の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。

【0022】

そして、この帯電ユニット 3 によって帯電された感光体 2 の外周面に向けて露光ユニット 6 から光ビーム L が照射される。この露光ユニット 6 は、露光制御部 102 から与えられる制御指令に応じて光ビーム L を感光体 2 上に露光して、画像信号に対応する静電潜像を形成する。露光ユニット 6 には、レンズ、ミラーなどの適宜の光学素子が設けられている。

【0023】

ホストコンピュータなどの外部装置より、インターフェース 112 を介してメインコントローラ 11 の CPU 111 に画像信号が与えられると、エンジンコントローラ 10 の CPU 101 が露光制御部 102 に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力する。この制御信号に応じて露光ユニット 6 から光ビーム L が感光体 2 上に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体 2 上に形成される。

【0024】

こうして形成された静電潜像はロータリ現像ユニット 4 によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、ロータリー現像ユニット 4 には、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム 40、図示を省略する回転駆動部などの部材が設けられている。また、支持フレーム 40 に対して着脱自在に構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵する、イエロー用の現像器 4Y、シアン用の現像器 4C、マゼンタ用の現像器 4M、およびブラック用の現像器 4K を備えている（本明細書においては、前記各色用現像器 4Y、4C、4M、4K をトナーカートリッジということがある）。

【0025】

このロータリー現像ユニット 4 は、図 6 に示すように、現像器制御部 104 により制御されている。そして、この現像器制御部 104 からの制御指令に基づいて、ロータリー現像ユニット 4 が回転駆動される。また、これらの現像器 4Y、4C、4M、4K が選択的に感光体 2 と対向する所定の現像位置に位置決めされ

て、選択された色のトナーを感光体 2 の表面に付与する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【0026】

現像器制御部 104 には、各現像ローラの駆動時間を計時するタイマーが設けられており、当該タイマーで計時された時間は、CPU101 に入力される。CPU101 には、前記タイマーで計時された時間をカウントするカウンタが設けられており、計時された時間を累積する。後述するように、現像ローラ駆動時間 1 秒間に対応したかぶりに相当するトナー消費のオフセット値を予めメモリに登録しておき、現像ローラ駆動時間に応じてオフセット値をトナー消費量に加算する。なお、現像ローラの駆動時間を計時するタイマーは、CPU101 内のプログラムタイマーで実現することも可能である。

【0027】

この現像位置では、当該位置に位置決めされた現像器（図 5 の例ではイエロー用現像器 4Y）に設けられた現像ローラ 44 が感光体 2 と当接して、または所定のギャップを隔てて対向配置されている。この現像ローラ 44 は、その表面に摩擦帯電されたトナーを担持するトナー担持体として機能している。そして、現像ローラ 44 が回転することによって順次、その表面に静電潜像が形成されている感光体 2 との対向位置に、トナーが搬送される。

【0028】

ここで、現像器制御部 104 から直流電圧と交流電圧とが重畳された現像バイアスが現像ローラ 44 に印加される。このような現像バイアスによって、現像ローラ 44 上に担持されたトナーは、感光体 2 の表面各部にその表面電位に応じて部分的に付着し、こうして感光体 2 上の静電潜像が当該トナー色のトナー像として顕像化される。

【0029】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 TR1 において転写ユニット 7 の中間転写ベルト（中間転写部材）71 上に一次転写される。転写ユニット 7 は、複数のローラ 72～75 に掛け渡された中間転写ベルト 71 と、ローラ 73 を回転駆動することで中間転写ベルト 71 を所定の回転

方向D2に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。さらに、中間転写ベルト71を挟んでローラ73と対向する位置には、該ベルト71表面に対して図示を省略した電磁クラッチにより、当接・離間移動可能に構成された二次転写ローラ78が設けられている。

【0030】

カラー画像をシートS（記録媒体）に転写する場合には、感光体2上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト71上に重ね合わせてカラー画像を形成する。そして、カセット8から取り出されて中間転写ベルト71と二次転写ローラ78との間の二次転写領域TR2に搬送されてくるシートS上に、カラー画像を二次転写する。また、こうしてカラー画像が形成されたシートSは定着ユニット9を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。ロータリー現像ユニット4は、同量の記録媒体に対して各色の画像形成を行う手段として用いられている。

【0031】

なお、中間転写ベルト71へトナー像を一次転写した後の感光体2は、図示を省略した除電手段によりその表面電位がリセットされる。さらに、感光体2の表面に残留したトナーがクリーニング部5により除去された後、帯電ユニット3により次の帯電を受ける。クリーニング部5により除去されたトナーは、図示を省略したトナータンクに回収される。

【0032】

また、ローラ75の近傍には、クリーナ76、濃度センサ60および垂直同期センサ77が配置されている。これらのうち、クリーナ76は図示を省略する電磁クラッチによってローラ75に対して近接・離間移動可能となっている。そして、ローラ75側に移動した状態でクリーナ76のブレードがローラ75に掛け渡された中間転写ベルト71の表面に当接し、二次転写後に中間転写ベルト71の外周面に残留付着しているトナーを除去する。クリーナ76のブレードで除去されたトナーは、転写廃トナータンクに回収される。

【0033】

垂直同期センサ77は、中間転写ベルト（中間転写部材）71の基準位置を検

出するためのセンサであり、中間転写ベルト 7 1 の回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号 V sync を得るための垂直同期センサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えとともに各色で形成されるトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号 V sync に基づいて制御される。さらに、濃度センサ 6 0 は、中間転写ベルト 7 1 の表面に対向して設けられており、濃度制御処理において、中間転写ベルト 7 1 の外周面に形成されるパッチ画像の光学濃度を測定する。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、各現像器（トナーカートリッジ） 4 Y、4 C、4 M、4 K には、該現像器の製造ロットや使用履歴、内蔵トナーの残量などに関するデータを記憶する「記憶素子」であるメモリ 9 1 ～ 9 4 がそれぞれ設けられている。さらに、各現像器 4 Y、4 C、4 M、4 K には、コネクタ 4 9 Y、4 9 C、4 9 M、4 9 K がそれぞれ設けられている。

【 0 0 3 5 】

そして、必要に応じて、これらのコネクタ 4 9 Y、4 9 C、4 9 M、4 9 K が選択的に本体側に設けられたコネクタ 1 0 8 と接続される。このため、インターフェース 1 0 5 を介して、エンジンコントローラ 1 0 の C P U 1 0 1 と各メモリ 9 1 ～ 9 4 との間でデータの送受を行って、該現像器（トナーカートリッジ）に関する消耗品管理等の各種情報の管理を行っている。なお、この実施形態では本体側コネクタ 1 0 8 と各現像器側のコネクタ 4 9 K 等とが機械的に嵌合することで相互にデータ送受を行っているが、例えば無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受を行うようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、各現像器 4 Y、4 C、4 M、4 K に固有のデータを記憶するメモリ 9 1 ～ 9 4 は、電源オフ状態や該現像器が本体から取り外された状態でもそのデータを保存できる不揮発性メモリであることが望ましい。このような不揮発性メモリとしては、例えばフラッシュメモリや強誘電体メモリ（F R A M）、E E P R O M などを用いることができる。

【 0 0 3 7 】

また、図5では記載を省略しているが、この画像形成装置では表示部12が設けられている(図6)。そして、必要に応じCPU111から与えられる制御指令に応じて所定のメッセージを表示することで、必要な情報をユーザに対し報知する。例えば、装置の故障や紙詰まり等の異常が発生したときにはその旨をユーザに知らせるメッセージを表示する。また、いずれかの現像器内のトナー残量が所定値以下、例えば後述するニアエンド値まで低下したときには、当該現像器の交換が近づいたことを報知するメッセージを表示する。

【0038】

この表示部12としては、例えば液晶ディスプレイ等の表示装置を用いることができるが、これ以外に、必要に応じて点灯あるいは点滅する警告ランプを用いてもよい。さらに、メッセージを表示することで視覚によりユーザに報知する以外に、予め録音された音声メッセージやブザー等の音声による警報装置を用いたり、これらを適宜組み合わせて使用してもよい。

【0039】

コントローラ11には、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するために、画像メモリ113が設けられている。符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するためのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。RAM107は、不揮発性のFRAM(Ferroelectric Random Access Memory：強誘電体メモリ)を用いても良い。

【0040】

次に、上記のように構成された画像形成装置において、各現像器(トナーカートリッジ)4Y、4M、4C、4Kそれぞれについて、トナー残量の求めかたを説明する。この種の画像形成装置においては、同じ装置に、トナー収容量が多い大容量のトナーカートリッジと、トナー収容量が少ない小容量のトナーカートリッジの2種類の異なる容量のトナーカートリッジを交換して装着できる機種が開発されている。このような場合には、大容量または小容量のトナーカートリッジのトナー収容量に応じてその寿命が相違する。すなわち、トナーカートリッジの

交換時期と判定されるトナー残量の所定値が、同色に対して大容量または小容量のトナーカートリッジでそれぞれ異なる値に設定される。

【0 0 4 1】

図 2 は、トナーカートリッジ寿命管理の基本的構成を示す特性図である。図 2 において、横軸にはトナーカウンタカウント値を設定する。また、縦軸には、現像ローラ駆動時間（累積値 s e c）を設定する。横軸のトナーカウンタカウント値は、一例として、A 4 用紙換算で 6 0 0 0 枚の画像形成用大容量トナーカートリッジは、最大値 1 3 0 0 0 万に設定する。また、同一装置に装着される A 4 用紙換算で 2 0 0 0 枚の画像形成用小容量トナーカートリッジにおいては、トナーカウンタのカウント値は最大値 5 0 0 万に設定する。本発明においては、このような大容量トナーカートリッジまたは小容量トナーカートリッジのいずれを使用する場合でも、適切なトナーカートリッジの寿命管理を行うことができる。

【0 0 4 2】

縦軸の現像ローラ駆動時間は、前記大容量トナーカートリッジは、例えば最大値 1 2 0 0 0 s e c に設定する。また、小容量トナーカートリッジにおいては、現像ローラ駆動時間は例えば最大値 4 0 0 0 s e c に設定する。トナーカートリッジの寿命は、横軸に設定されたトナーカウンタカウント値と、縦軸に設定された現像ローラ駆動時間のいずれかのパラメータが、規定値に達したかどうかで判定される。すなわち、トナーカートリッジの寿命判定は、トナーカウンタカウント値と現像ローラ駆動時間のいずれかが規定値に到達したかの論理和の判定により行われる。

【0 0 4 3】

図 2 の例においては、このようなトナーカートリッジの寿命判定の際に、トナー残量に応じて大小 3 段階のレベルを設定する。すなわち、トナー残量が多い順序に（１）ニアエンドのレベル、（２）エンドのレベル、（３）エンドエンドのレベルを設定する。初期値から、トナーの残量が減少して（１）ニアエンドのレベルに達すると、「トナー残量が少なくなりました」、「トナーカートリッジの交換時期が近づきました」などの警告を表示部に表示する。

【0 0 4 4】

また、トナーの残量が（１）ニアエンドのレベルからさらに低下して、（２）エンドのレベルに達すると「トナーカートリッジを交換して下さい」などのオペレーションコール（オペコール）を表示部に表示する。前記オペコールをシート１枚に画像形成する毎に表示して、連続した画像形成ができなくする機能を付与することもできる。

【0045】

更にトナーの残量が減少して、（３）エンドエンドのレベルに達した場合には、シートに画像形成が出来なくなるように制御される。このように、本発明の図２の例では、トナーカートリッジの交換時期をトナー残量に応じて３段階のレベルで設定している。このため、ユーザは段階的にトナーカートリッジの交換時期を認識できるので、使い勝手が良くユーザの利便性を向上させることができる。

【0046】

図２において、破線Ｒはニアエンドのレベル、一点鎖線Ｓはエンドのレベル、実線Ｔはエンドエンドのレベルを示している。横軸のトナーカウンタカウント値は、最大値Ａ３、ニアエンドＡ２、エンドＡ１の数値に設定されている。また、縦軸の現像ローラ駆動時間は、最大値Ｂ３、ニアエンドＢ１、エンドＢ２の数値に設定されている。

【0047】

トナーカウンタカウント値は、画像が形成される記録紙（シート）の枚数と、シートの画像形成領域の大きさ（画占率）により定められる。すなわち、シートに形成された全体の画像量によりトナーカウンタカウント値は変動する。図２において、Ｕは画占率１％、Ｖは画占率５％、Ｗは画占率２０％の特性を示している。なお、特性Ｕは１ジョブあたりＡ４シート４枚の画像形成を行い、他のＶ、Ｗの特性では１ジョブあたりＡ４シート１枚の画像形成を行うものとする。図２から、画占率が高いほどトナーカウンタカウント値が増大していき、トナー残量が少なくなる傾向があることがわかる。

【0048】

図２の例では、ニアエンドＡ２に達するのは、画占率１％の特性Ｕではシート６４００枚（Ｕａ）、画占率５％の特性Ｖではシート４８００枚（Ｖａ）、画占

率20%の特性Wではシート1200枚(Wa)である。また、エンドA1に達するのは、画占率1%の特性Uではシート8000枚(Ub)、画占率5%の特性Vではシート6000枚(Vb)、画占率20%の特性Wではシート1500枚(Wb)である。さらに、エンドエンド値に達するのは、特性Uではシート9090枚(Uc)、特性Vではシート6800枚(Vc)、特性Wではシート1700枚(Wc)である。

【0049】

このように、図2の例では画占率1%の特性Uにおいては、ニアエンドA2とエンドA1間では6400枚(Ua)と8000枚(Ub)で、20%の差が存在している。また、エンドA1とエンドエンド間では、8000枚(Ub)と9090枚(Uc)で1090枚の差が存在している。さらに、画占率5%の特性Vにおいては、ニアエンドA2とエンドA1間では4800枚(Va)と6000枚(Vb)で、20%の差が存在している。また、エンドA1とエンドエンド間では、6000枚(Vb)と6800枚(Vc)で800枚の差が存在している。

【0050】

また、縦軸の現像ローラ駆動時間は、前記各特性U、V、W毎に最大値(エンドエンド)B3、B2、B1が設定されている。例えば、特性Uのエンドエンド値B3は12000secである。各特性U、V、W毎にエンドエンド値に対応して適宜のニアエンド値、エンド値が設定されている。この現像ローラ駆動時間によるトナーカートリッジ寿命判定においては、画占率が小さいシートほど寿命が短くなる傾向があることがわかる。すなわち、トナーカウンタカウント値と、現像ローラ駆動時間は、同じ画占率ではトナーカートリッジの寿命は相反する特性を有している。

【0051】

前記のように、トナーカートリッジの寿命判定は、トナーカウンタカウント値、または、現像ローラ駆動時間が所定レベルに達したかどうかにより行うことができる。本発明においては、この中でトナーカウンタカウント値によるトナーカートリッジ寿命管理を行なっている。以下、本発明の構成について説明する。

【0052】

図3は、トナーカウンタカウント値と、トナー残量との関係を示す特性図である。横軸には、トナーカウンタカウント値を設定し、縦軸にはトナー残量（g）を設定している。この場合においても、前記大容量トナーカートリッジの場合と小容量トナーカートリッジの場合では特性が相違する。図3は、例えば大容量トナーカートリッジの特性を示すものであり、A4サイズのシートに5%の画占率で画像形成する場合を対象としている。

【0053】

図3の例では、トナーエンド量として標準値と、この標準値の $\pm 12.5\%$ の数値を設定している。特性Yが標準値、特性Xが標準値の $+12.5\%$ 、特性Zが標準値の -12.5% のトナー残量を示している。図3において、トナー量の初期値C4は例えば225gとする。また、トナー残量の標準エンド値C2は54g、特性Xのエンド値C3は79g、特性Zのエンド値C1は30gとしている。

【0054】

横軸には、図2と同様の最大値A3、ニアエンド値A2、エンド値A1が設定されている。標準特性Yのニアエンド値Yaは、この例では83gである。本発明においては、トナー残量のニアエンド量を判定する際のトナーカウンタカウント値を各色毎画像形成の実情に即して設定している。この際に、トナー収容量が多い大容量のトナーカートリッジと、トナー収容量が少ない小容量のトナーカートリッジでは、同色に対してそれぞれ異なる値にトナー残量のニアエンド値を設定する。

【0055】

図4は、トナーカートリッジ駆動時間1秒当たりのオフセット値を予め設定しておくテーブルの例を示す説明図である。このオフセット値は、非画像形成領域において消費されるトナー量に対応して設定される。このようなテーブルは、例えば図6のメモリ（FRAM）107に格納される。図4において、「色」の欄は、前記ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の区別を設定している。「オフセット値」の欄は、各色の前記トナーカートリッジ駆

動時間 1 秒当たりのオフセット値が設定されている。図 4 では、トナーカートリッジの駆動時間 1 秒当たりのオフセット値を設定しているので、非画像形成領域において消費されるトナー量を精度良く演算でき、画像形成装置が動作した際のトナー消費量の実態を反映させることができる。

【0056】

図 4 の例では、例えば、a 1 を 205、a 2 を 199、a 3 を 153、a 4 を 195 に設定する。この数値は、トナーカートリッジを駆動した際に、駆動時間 1 秒当たりのかぶりによる各色のトナー消費量を考慮して適宜設定する。各色の現像ローラの累積の駆動時間、すなわち、トナーカートリッジの累積の駆動時間が所定の値に到達する毎に、図 4 のオフセット値と累積時間とを乗算してオフセット値の総量を求める。このようにして得られたオフセット値の総量を加算してトナー消費量を演算する。したがって、トナーカートリッジ駆動時間に対応させてオフセット値を求めて全体としてのトナー消費量を演算しているものである。このため、各色のトナー消費量を正確に求めることができる。また、このようにして求められたトナー消費量を用いることにより、精度良くトナーカートリッジの寿命管理を行うことができる。

【0057】

図 1 は、本発明の構成を示すブロック図である。図 1 は、図 6 のブロック図を一部拡大して示している。この装置においては、ROM 106（図 6）に記憶されたプログラムに基づいてエンジンコントローラ 10 が動作を開始する。また、メインコントローラ 11 の CPU 111 が動作する。CPU 111 には、カウンタ 120、画像処理部 121 が設けられている。このトナーカウンタは、エンジンコントローラ 10 の CPU 101 にソフトウェアまたはハードウェアで構成されている。

【0058】

外部装置から与えられた画像データが画像処理部 121 に入力されると、画像処理部 121 は、露光信号（a）を構成してカウンタ 120 に入力する。露光信号（a）により、カウンタ 120 は各色、各頁毎の画素数をカウントしてカウント値を CPU 101 に送信する（d）。エンジンコントローラ 10 の CPU 10

1 は、メモリ (F R A M) 107 から、各色毎のトナーカートリッジに充填されているトナー量の初期値と係数、トナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値を読み出す (b)。メモリ 107 は、非画像形成部におけるトナー消費量をオフセット値として予め記憶する記憶手段として機能している。

【0059】

係数は、画像形成の際の重み付け係数などであり、詳細な説明は後述する。C P U 101 は、カウント値に係数を付与した演算結果をカウンタ 120 に送信する (c)。このように、エンジンコントローラ 10 の C P U 101 は、(d) でカウンタ 120 から送信されてきた各色、各頁毎のカウント値と、メモリ (F R A M) 107 から読み出した係数に基づいてドットカウント値、すなわち、トナーカウンタカウント値 (トナー消費量) を算出する。また、前記トナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値をトナー消費量に加算する。

【0060】

そして、旧トナー残量からトナー消費量を減算して新トナー残量をメモリ (F R A M) 107 に記憶させる (e)。メモリ 107 には、図 4 で説明したオフセット値を設定したテーブルが記憶されている。前記のようにして、メモリ 107 に新しいトナー残量が記憶されると、C P U 101 は更新されたトナー残量とニアエンド値と比較し、トナー残量がニアエンド値に到達している場合には、トナーカートリッジの寿命が近づいていることを報知する信号を出力する。すなわち、C P U 101 はトナーカートリッジの交換時期を判定する判定手段として機能している。

【0061】

なお、図示を省略しているが、エンジンコントローラ 10 の C P U 101 には、現像ローラが動作しているときにその駆動時間についてのタイマの信号が入力される。前記駆動時間は、ジョブ毎に累積されてメモリ (F R A M) 107 に記憶されている。そして、当該駆動時間が前記ニアエンド値に到達するとその旨を表示部に表示している。

【0062】

次に、トナーカウンタの構成と動作について説明する。 図 7 はトナーカウ

タの構成を示すブロック図である。この装置においては、図 6 に示されている R O M 1 0 6 記憶されたプログラムに基づいて、C P U 1 0 1 が所定の演算を行うことにより画像形成領域のトナー消費量を求めている。すなわち、トナーカウンタとしての全ての構成を C P U 1 0 1 のソフトウェア上で実現しているが、ハードウェアにより構成することも可能である。

【 0 0 6 3 】

前記ハードウェアで場合した場合の回路構成例を示すのが図 7 である。ここでは、図 7 に示すハードウェア構成のトナーカウンタ 2 0 0 をモデルとして本発明にかかるトナーカウンタの動作原理を説明する。図 7 の回路をソフトウェアにより実現する場合にも、ハードウェアの場合と同様の原理に基づきトナー消費量を求めることが可能である。

【 0 0 6 4 】

このトナーカウンタ 2 0 0 では、C P U 1 0 1 から露光制御部 1 0 2 に与えられるものと同一の制御信号、すなわち、外部装置から与えられた画像信号に基づいて、各トナー色毎の階調値に展開された信号が入力される。比較回路 2 0 1 はその制御信号に基づき、階調値が所定の閾値以上の印刷ドットに対応する信号のみを通過させ、判別回路 2 0 2 に入力する。判別回路 2 0 2 は、比較回路 2 0 1 の出力信号に基づき印刷ドットの配列状態を判別する「パターン判別手段」としての機能を有している。

【 0 0 6 5 】

すなわち、判別回路 2 0 2 は、印刷ドット列を構成するドット数を検知して、閾値以上のドット、4 連続ドット、孤立ドット、の 3 パターンに分類し、そのパターンに応じてカウンタ 2 0 3 ~ 2 0 5 のいずれかに「1」を出力する。ここで、孤立ドットは、ある閾値以上の画素の両隣の画素が閾値未満のものである。これらのカウンタ 2 0 3、2 0 4 および 2 0 5 は、それぞれ閾値以上のドット、4 連続ドット、孤立ドット、の各パターンに対応して設けられたものである。各カウンタ 2 0 3 ~ 2 0 5 は、判別回路 2 0 2 から随時出力される信号をカウントすることによって、当該パターンの印刷ドット列の形成回数を計数する「カウント手段」としての機能を有している。

【0066】

例えば、比較回路201に入力された制御信号が、孤立ドットに対応したものであったときには、比較回路201からの出力信号に基づいて判別回路202は当該印刷ドットが孤立ドットであることを判別する。そして、カウンタ205に対して「1」を出力する一方、他のカウンタ203、204に対しては「0」を出力する。このような処理により、孤立ドットの形成回数を示すカウンタ205のカウント値のみを1つ増加させる。

【0067】

しかしながら、この際に他のカウンタ203、204のカウント値は変化しない。同様に、比較回路201に入力された制御信号が4連続ドットに対応したものである場合には、対応したカウンタ204のカウント値が1つずつ増加してゆく。このようにして、各パターン毎の印刷ドットの形成回数が個別にカウントされる。

【0068】

これらのカウント値C1、C2およびC3は、演算回路206に入力される。この演算回路206には、カウント値C1、C2およびC3以外に、CPU101から与えられる各色毎のオフセット値Noと、係数テーブル207からの出力とが入力される。また、演算回路206からの出力は、CPU101および係数テーブル207に入力されている。この係数テーブル207には、「重み付け係数」Kx、K1、K2、K3（下記（1）式）の候補となる複数组の数値が予め記憶されており、演算回路206の出力値に応じてそのうちの1組が選択される。ここで、オフセット値Noは、前記トナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値とは異なるものである。

【0069】

そして、演算回路206は、各カウンタ203～205から出力されるそれぞれのカウント値C1、C2、C3と、係数テーブル207から選択されて出力される重み付け係数K1、K2、K3とを乗じるとともにそれらの和を求める。なお、図示を省略しているが、図4で説明したトナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値をメモリ107から読み出し、演算回路206に入力する。更に、その

和と係数 K_x との積に、CPU101から与えられるオフセット値 No を加算する。このような演算によって、(1)式に定義するトナー消費量(第1のトナー消費量)が求められる。(トナー消費量) = $K_x \cdot (K1 \cdot C1 + K2 \cdot C2 + K3 \cdot C3) + No \cdots (1)$ ただし、 K_x は各色により異なる色依存係数である。

【0070】

また、CPU101は、前記のようにプログラムタイマーで計時したトナーカートリッジ駆動時間をカウンタ210に送信し、累積のトナーカートリッジ駆動時間をカウントする。演算回路は、カウンタ210でカウントされたトナーカートリッジ駆動時間の累積が所定値に達する毎に前記トナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値と乗算して、非画像形成部における第2のトナー消費量を演算する。このようにして得られた非画像形成部における第2のトナー消費量を前記(1)式の第1のトナー消費量に加算し、全体としてのトナー消費量(第3のトナー消費量)を求める。トナーカートリッジ駆動時間の累積値は、例えば記録媒体1枚の画像形成毎に設定することができる。

【0071】

なお、この実施形態においては、上記トナーカウンタ200の「カウント手段」、「係数設定手段」等に相当する機能を全てソフトウェアで実現していることは上記したとおりである。このような構成によって、トナー消費量を算出するための特別なハードウェアを追加する必要はなく、装置が簡単な構成となるので装置の低コスト化を図ることができる。また、図7のカウンタ210を省略し、毎秒のトナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値を順次加算して、全体としてのトナー消費量を演算することもできる。

【0072】

以上説明したように、本発明によれば、ロータリー現像ユニットを用いて複数色のトナーで同量の記録媒体に画像形成を行う画像形成装置において、画像形成の実態に即して精度良くトナー消費量の演算を行うことができる。また、中間転写部材を用いる画像形成装置においても、精度良くトナー消費量の演算を行うことができる。

【0073】

上記した実施形態は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4色のトナーを用いてフルカラー画像を形成可能に構成された画像形成装置を対象としている。本発明は、使用するトナー色およびその色数はこれに限定されるものでなく任意であり、例えばブラックトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する装置に対しても本発明を適用することが可能である。また、単一のハードウェア構成により複数の現像器のトナー消費量をそれぞれ個別に求めることができる。

【0074】

さらに、上記実施形態では、装置外部からの画像信号に基づき画像形成動作を実行するプリンタに本発明を適用している。本発明はこのようなプリンタにのみ限定されず、ユーザの画像形成要求、例えばコピーボタンの押動に応じて装置内部で画像信号を作成し、その画像信号に基づき画像形成動作を実行する複写機や、通信回線を介して与えられた画像信号に基づき画像形成動作を実行するファクシミリ装置に対しても本発明を適用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 この発明の一実施形態を示すブロック図である。
- 【図2】 トナーカートリッジの寿命管理を行う例を示す特性図である。
- 【図3】 トナーカートリッジの寿命管理を行う例を示す特性図である。
- 【図4】 オフセット値を設定するテーブルの例を示す説明図である。
- 【図5】 画像形成装置の一例を示す縦断側面図である。
- 【図6】 図5の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。
- 【図7】 図6を部分的に拡大して示すブロック図である。

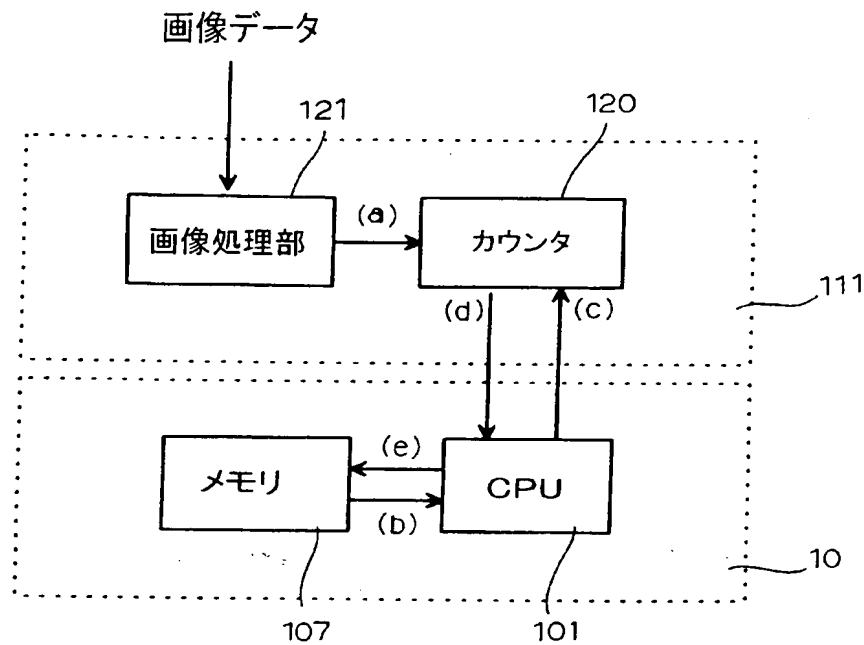
【符号の説明】

2…感光体（像担持体）、4C、4K、4M、4Y…現像器（トナーカートリッジ）、44…現像ローラ（トナー担持体）、10…エンジンコントローラ、11…メインコントローラ、101…エンジンコントローラのCPU、107…メモリ（FRAM）、111…メインコントローラのCPU、120…カウンタ、200…トナーカウンタ、202…判別回路（パターン判別手段）、203～205…カウンタ（カウント手段）、206…演算回路

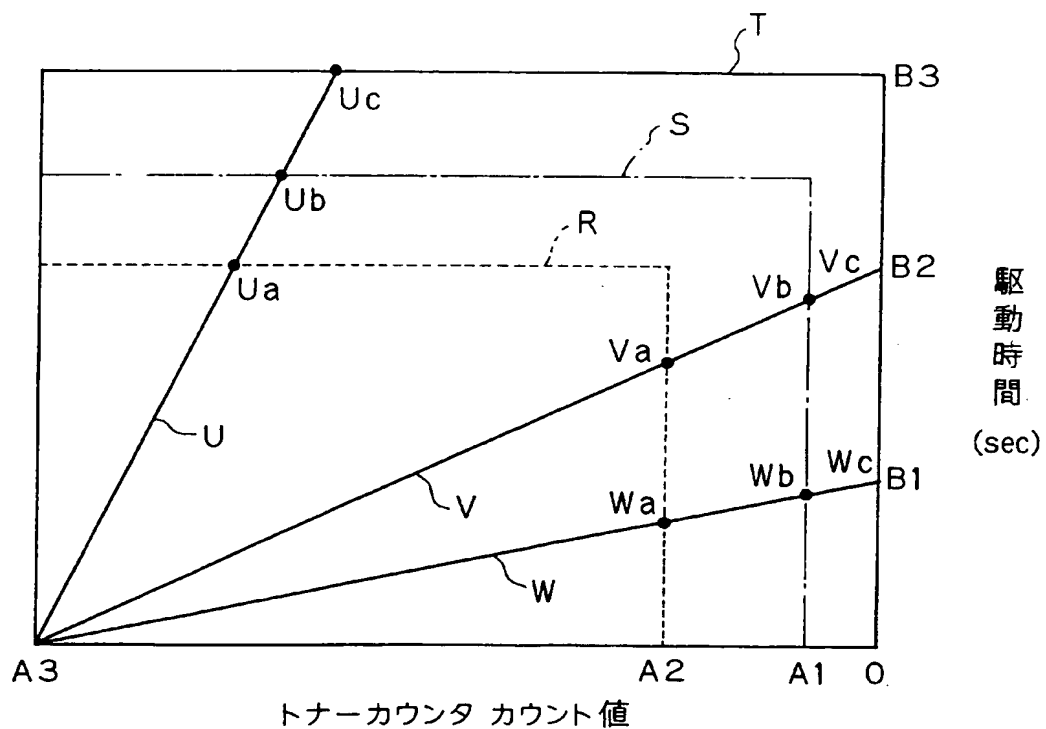
【書類名】

図面

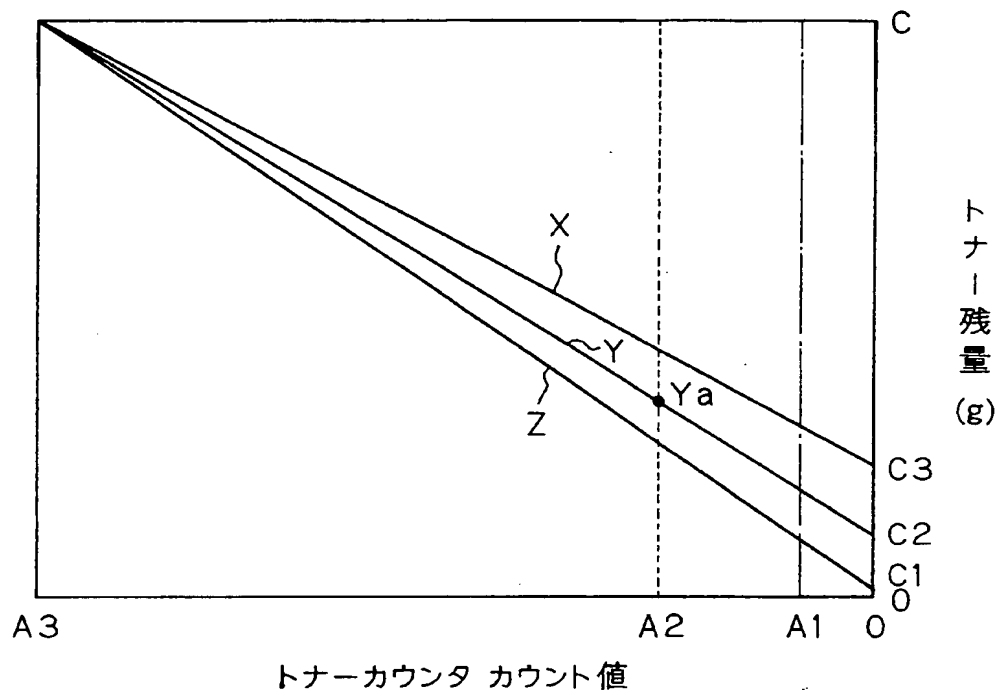
【図 1】



【図 2】



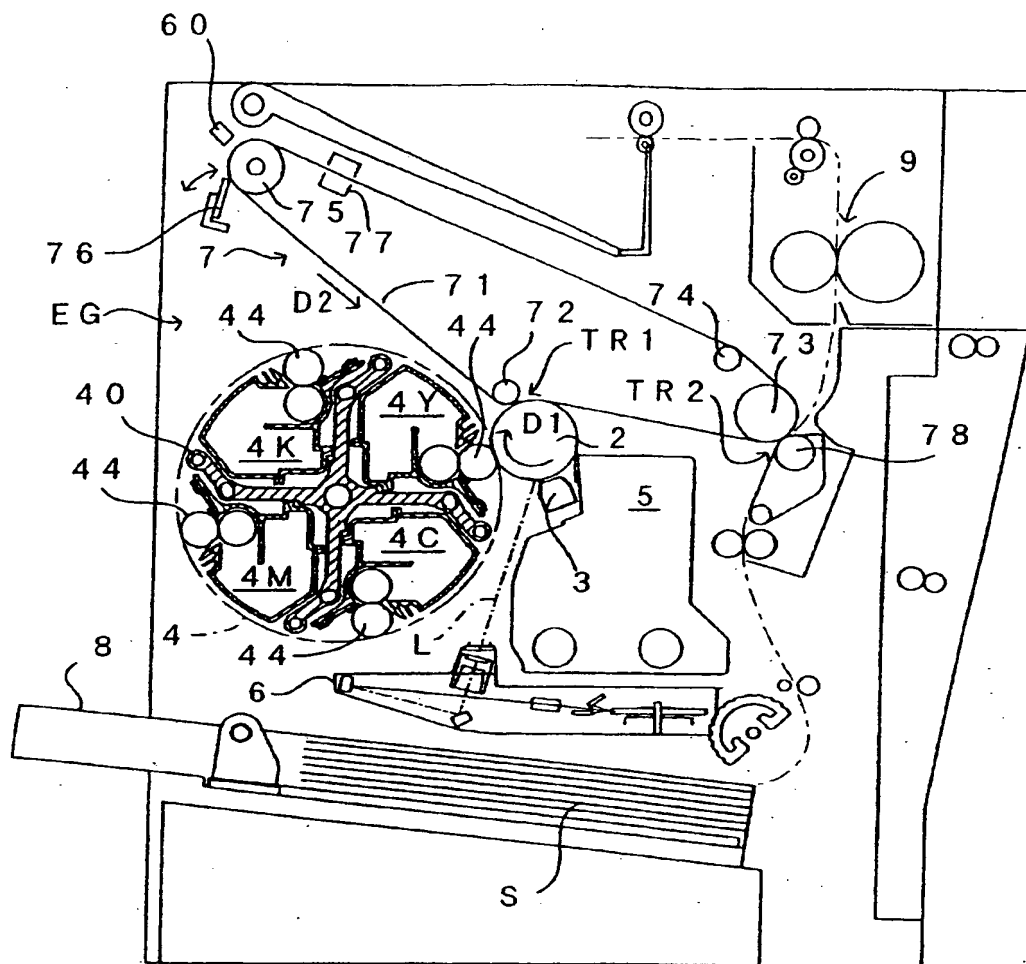
【図 3】



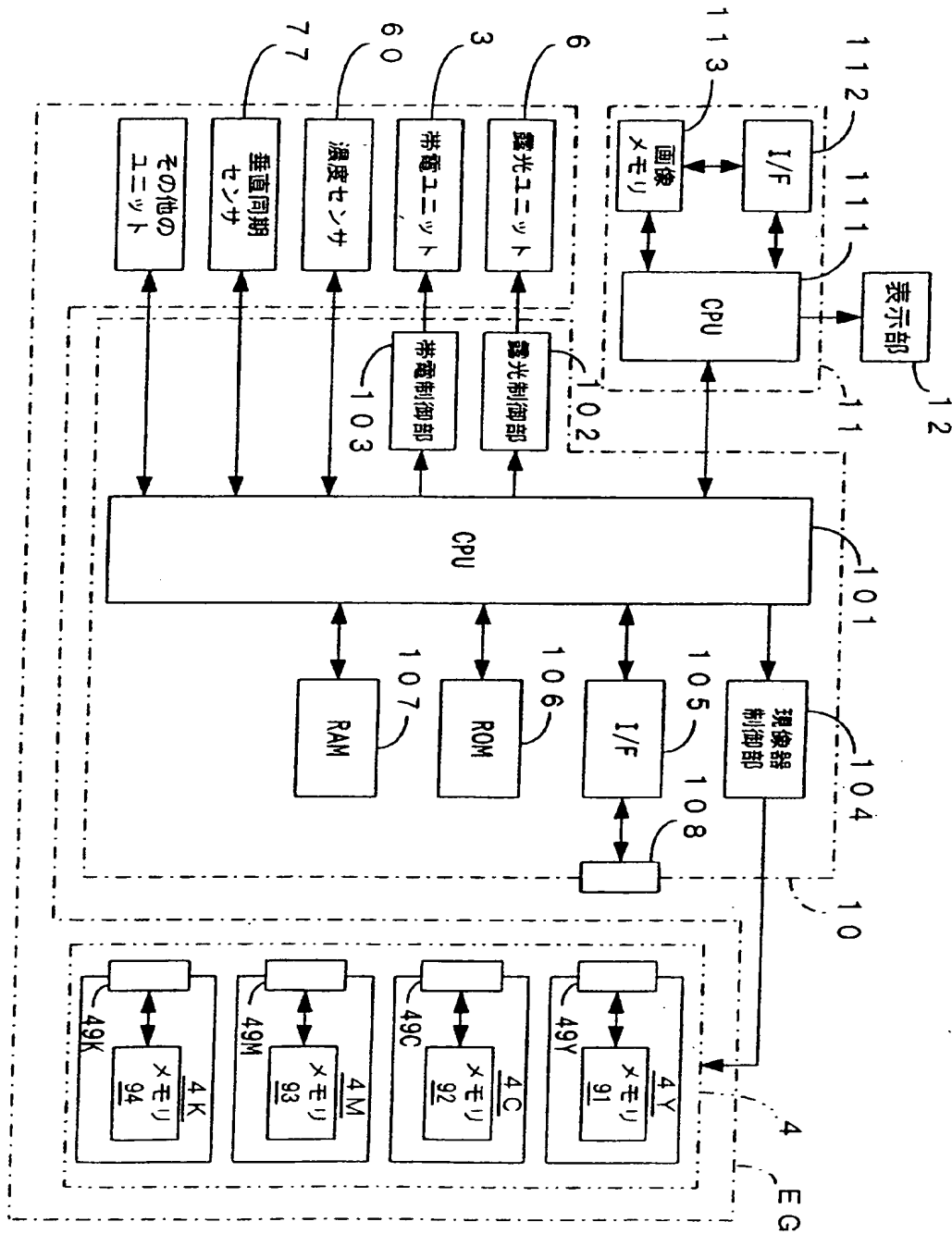
【図 4】

色	オフセット値
K	a 1
C	a 2
M	a 3
Y	a 4

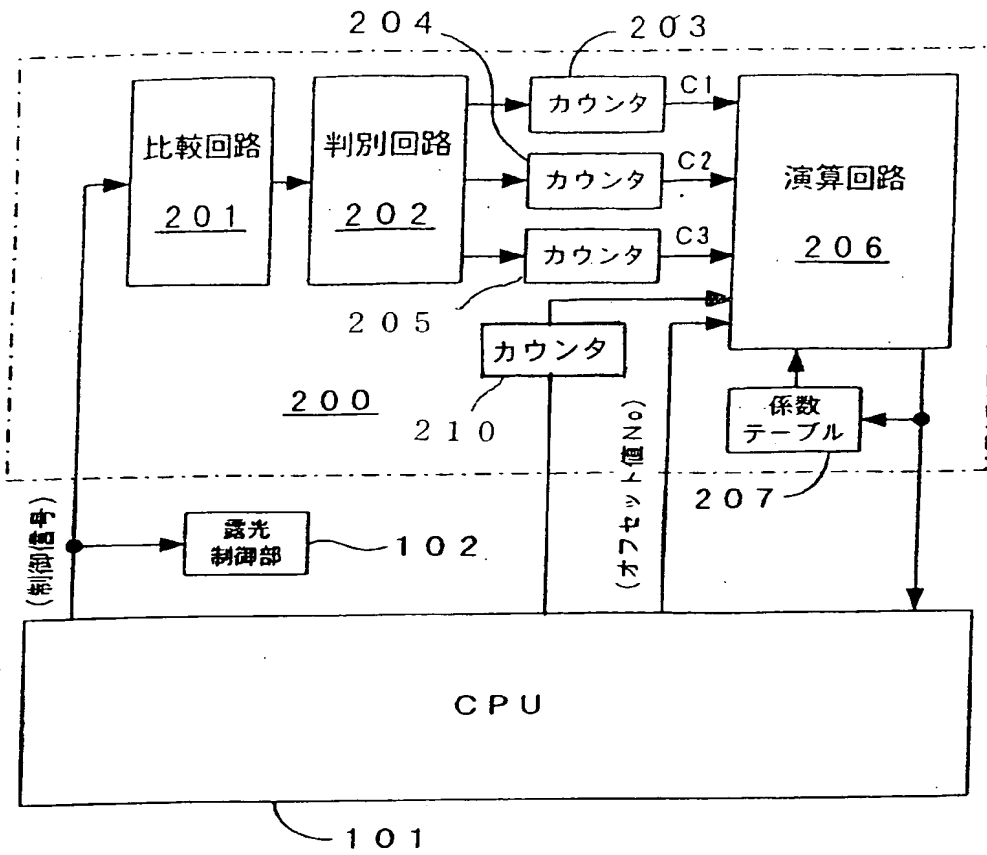
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 精度よくトナー消費量を演算するトナー消費量演算装置および方法と画像形成装置。

【解決手段】 画像データがコントローラのCPU111に設けられている画像処理部121に入力されると、露光信号(a)を構成してカウンタ120に入力する。カウンタ120は各色、各頁毎の画素数をカウントしてカウント値をCPU101に送信する(d)。エンジンコントローラ10のCPU101は、メモリ107から、各色毎のトナー量の初期値と係数を読み出し(b)、トナー消費量を算出する。メモリ107には、各色で異なる値に設定されたトナーカートリッジ駆動時間に伴うオフセット値(非画像形成部におけるかぶりのトナー消費量)を設定したテーブルが記憶されており、前記演算で求めたトナー消費量に当該オフセット値を加算する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 7 0 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社